



PN - JP55103785 A 19800808

PD - 1980-08-08

PR - JP19790011679 19790202

OPD- 1979-02-02

TI - SEMICONDUCTOR LASER BEAM STOP DEVICE

IN - SATOU TOSHIO; YOSHIDA TOMIO; USHIHARA MASAHIRO; NAKADA AKIFUMI

PA - MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

IC - G02B9/00 ; H01S3/18

© PAJ / JPO

PN - JP55103785 A 19800808

PD - 1980-08-08

AP - JP19790011679 19790202

IN - SATO TOSHIO; others: 03

PA - MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

TI - SEMICONDUCTOR LASER BEAM STOP DEVICE

AB - PURPOSE: To eliminate breakdown and life deterioration of the device and prevent variation in the distance between semiconductor laser and light collecting lens by detecting the [temperature] of the holder of a light collecting lens and maintaining the [temperature] of the holder constant by cooling or heating it.

- CONSTITUTION: [Temperature] sensor 31 is buried in holder 26. By this sensor 31, the [temperature] variation of holder 26 is taken out as voltage in [temperature] detector 32. The difference between this voltage and reference voltage V_0 is taken out by differential amplifier 33, and it is made into a control signal. Filter 34 operates phase compensation on this control signal. Then, it is inputted to drive circuit 35, and thereby electronic heater-cooler 27 is operated so as to control the [temperature]. In this way, the [temperature] of holder 26 is maintained constant. As a result, since holder 26 has a constant [temperature], the [temperature] of semiconductor laser 16 can be maintained constant, and the distance between laser 16 and light collecting lens 19 can be maintained constant.

I - H01S3/18 ;G02B9/00



⑨ 日本国特許庁 (JP)
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭55-103785

⑫ Int. Cl.³
H 01 S 3/18
G 02 B 9/00

識別記号

厅内整理番号
7377-5F
7529-2H

⑬ 公開 昭和55年(1980)8月8日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 半導体レーザービームの絞り装置
⑮ 特 願 昭54-11679
⑯ 出 願 昭54(1979)2月2日
⑰ 発明者 佐藤稔雄
門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内
⑱ 発明者 吉田富夫
門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

⑲ 発明者 牛原正晴
門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内
⑳ 発明者 中田彬史
門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内
㉑ 出願人 松下電器産業株式会社
門真市大字門真1006番地
㉒ 代理人 弁理士 中尾敏男 外1名



明細書

1 ページ

1. 発明の名称

半導体レーザービームの絞り装置

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体レーザーと、その近傍に配置される前記半導体レーザーからの光ビームを集光する集光レンズを一体的に保持する保持体と、前記保持体の温度を検出する手段と、その検出手段の出力によって前記保持体を冷却及び加熱する手段とを有し、前記保持体の温度を一定にすることを特徴とした半導体レーザービームの絞り装置。

(2) 保持体を熱伝導度の良い材質で形成し、前記保持体を熱伝導度の悪いもので、前記保持体を外気よりしゃ閉することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体レーザービームの絞り装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、半導体レーザーの光ビームを微小に絞る絞り装置に関するものである。

半導体レーザーは、光変調器を使用せずに直接変調が可能であること。他のレーザーと比較する

と非常に小型であること、価格が安価になることなどの特徴を有し、各種の機器の光源として使用されている。ところで、微小な光ビームを光学的記録媒体あるいは情報媒体に照射することによって、情報の記録・再生を行う光学的記録再生装置の光源として半導体レーザー及び絞り光学装置を使用すると、上記のような特徴を生かした光学的記録再生装置が構成できる。

このような光学的記録再生装置の具体的な例として、ビデオディスクの原盤を作る場合のレーザーによる信号の記録再生装置があげられる。

本発明の目的は、上記のような光学的記録再生装置等において、環境の温度変化に対し、常に安定に半導体レーザーの光ビームを微小に絞り、かつ、光学的記録再生装置における記録再生信号品質や焦点制御、トラッキング制御性能が環境の温度変化による変動を受けない、半導体レーザーを絞るための光学装置を提供することである。

従来、半導体レーザーを絞る光学系として、第1図に示すようなものが提案されている。第1図

3 ページ
に示される光学系は、半導体レーザーの発光面の形状が偏平な橢円状のものを較るためのもの一例である。一般に、半導体レーザーの発光面は、接合面と平行な方向が長軸、接合面と垂直な方向が短軸となるような偏平な橢円状で、その大きさは、例えば長軸(7~15 μm)、短軸(1~2 μm)程度である。第1図において、1は半導体レーザーであり、第1図(a)は、半導体レーザー1の長軸にそった方向の光ビームL₁、(b)は、半導体レーザー1の短軸にそった方向の光ビームL₂についての光学系を示している。2は集光レンズであり、一般に半導体レーザー1はガスレーザーに比し著しく大きな拡がり角を有するので、効率よく光ビームを利用するために半導体レーザー1の発光面近傍に配置されており、N.A.の大きいレンズ、例えば対物レンズ等を用いる。3は凹のシリンドリカルレンズ、4は凸のシリンドリカルレンズである。これらのシリンドリカルレンズは、前述の如く半導体レーザー1の発光面の形状が偏平な橢円状であるので、これを概略円状にするためのもので、

特開昭55-103785(2)
半導体レーザー1の長軸の光ビームL₁と短軸の光ビームL₂との倍率を異ならしめ、かつ、それぞれの結像位置を一致させる働きをする。つまり、第1図(a)に図示されるように、半導体レーザー1の長軸の光ビームL₁にシリンドリカルレンズ3、4が動作するよう配置し、集光レンズ2及びシリンドリカルレンズ3、4によって決定される倍率で、図中のA点に発光面の像を結像させる。一方、半導体レーザー1の短軸の光ビームL₂は、第1図(b)に図示されるようにシリンドリカルレンズ3、4の影響を受けずに、集光レンズ2によって決定される倍率で、同じくA点に結像させる。ここで、それぞれの倍率を適当に選択することによって、A点にほぼ円形の像ができる。5は絞りレンズで、対物レンズ等を用いるが、A点の像をこの絞りレンズ5で、縮少しB点にほぼ円形の像を結像させる。例えば、シリンドリカルレンズ3、4による倍率を3倍、集光レンズ2の倍率を20倍、絞りレンズ5の倍率を1/20倍とすれば、半導体レーザー1の発光面の大きさが前述した程度の時、A

5 ページ
点では、約Φ20~Φ40 μmの像ができる。さらにB点では、約Φ1~Φ2 μmの像となり、微小スポットサイズの光ビームが得られる。

上記第1図に示した光学系により構成される光学的記録再生装置の一例を第2図に示す。第2図において第1図と同じものには同じ番号を付した。6はディスクで、光学的記録的記録媒体あるいは情報媒体により構成され、モーターハブにより回転する。また、図示しないが、ディスク6はその半径方向に移動するようになっている。1は、半導体レーザー、8は半導体レーザー駆動回路で、端子Cに入力される信号によって、半導体レーザー1の光ビームを変調あるいは記録・再生の光ビームの切換の制御等を行う。半導体レーザー1の光ビームは、集光レンズ2、凹のシリンドリカルレンズ3、凸のシリンドリカルレンズ4を通り、光路中に挿入されるビームスプリッタ9、トラッキングミラー10を介し、絞りレンズ5に入射する。この光学系により前述したように半導体レーザー1の光ビームを微小に絞り、ディスク6に

6 ページ
照射する。この透過光を11の光電変換素子で受け、12の増幅器で増幅し、端子Dに情報信号として取りだす。光学的記録再生装置としては、絞りレンズ5とディスク6間の距離を一定する焦点制御、情報トラックを光ビームが追従するトラッキング制御が必要であり、焦点制御は、絞りレンズ5を公知のボイスコイルの如き構造で保持体13で保持し、制御信号によりディスク6と垂直方向に移動させ行い、トラッキング制御は、トラッキングミラー10を制御信号により回動させ行うものである。焦点制御の制御信号は、ビームスプリッタ9によりディスク6からの反射光を、焦点検出用の光電変換素子14に導き、制御回路15から電気信号として取り出し、またトラッキング制御の制御信号は、図示しないが、光電変換素子12の出力より形成する。

以上、述べてきた半導体レーザー絞り光学系及び光学的記録再生装置においては、半導体レーザー及びそれに統合して配置される集光レンズは従来第3図に示すように支持体に取付け構成されてい

その変動は概略 $3^2 \times 10 \mu\text{m} = 90 \mu\text{m}$ 、第1図(b)の場合の変動は、 $20^2 \times 10 \mu\text{m} = 400 \mu\text{m}$ となる。したがって半導体レーザー1と集光レンズ2間の距離が微小に変動しても結像点Aが、光軸方向にずれるだけでなく、長軸の光ビームL₁と短軸の光ビームL₂の結像点がそれぞれずれて、形状が円形状とならなくなり、B点での長・短軸の光ビームの結像位置もずれてしまう。この時のディスクに照射される光ビームのスポットサイズは、適正な位置関係の光学系のそれより、かなり大きく、かつ形状も変化する。このスポットサイズの変動は、例えば信号を記録する場合には、記録エネルギーの不足をまねく。また信号の再生時には、ディスク上のピットに対して変形した光ビームが照射されるので、周波数特性が悪化したり、再生信号品質そのものを悪化したりする。それにまたこのことは、ディスクに照射されている光の反射光で焦点ずれを検出している焦点制御や透過光でトラッキング誤差を検出しているトラッキング制御にも悪影響を及ぼす。

アーベージ
る。第3図において、18は半導体レーザーで、半導体レーザーパッケージに切られたネジにより、ナット17で、半導体レーザー保持体18に締結固定されている。19は、ネジの切られた鏡筒19'に組込まれた集光レンズで、集光レンズ保持体20自身に切られたネジに前記鏡筒19'を螺合せしめることにより保持されている。それぞれの保持体18及び20は板状の支持体21に、ネジ23及び24によって締結されている。

一般に、上記の支持体21は金属であるが、その熱膨張係数は、 $10 \sim 30 \times 10^{-6}/\text{°C}$ 程度のものが多く、装置として使用する時、数十度の環境の温度変化を考慮する必要がある。この環境の温度変化が一番大きく影響を与えるのは、第1図において、半導体レーザー1と集光レンズ2間の距離である。半導体レーザー1と集光レンズ2間の距離が例えば10 μm (金属の熱膨張係数、数十度の温度変化及び保持体間の距離を考慮するとこの程度の変動が生ずる。) 変動した時、第1図(a)の場合、前述した倍率3倍でA点に結像するが、

一方、半導体レーザーを使用する場合、半導体レーザーの温度制御をすることが望ましい。これは、光学的記録再生装置において、正常な情報の再生を行う時、ディスクに照射される光のパワーが一定であることが必要であり、かつ、半導体レーザーの電流-パワー特性は温度変化に対して敏感であるからである。この時、半導体レーザーのパワーを一定にするために、単にパワー制御だけにたよると、温度が上昇した場合半導体レーザーが破壊あるいは、寿命が短くなる程度の電流を出す必要が出てくる可能性がある。このため、半導体レーザーをある一定の温度に保ちながら、使用することが望ましい。

本発明は、半導体レーザーとそれに統合して配置される集光レンズを一体的に保持する保持体を一定の温度で保つことによって、前記の半導体レーザー及び光学装置の環境の温度変化によりディスクに照射する光ビームの形状が変化するという欠点をなくし、半導体レーザーの光ビームを常に最小に絞る新規な手段を提供するものである。

10 ページ
以下、本発明の実施例について、詳細に説明を行う。第4図は、本発明の一実施例である。第4図において、第3図と同じものには同じ番号を付した。26は、金属の如き熱伝導度の良い材質よりなる第一の保持体で、半導体レーザー16が、ナット17により締結され、さらに集光レンズ19も鏡筒19'に保持固定された状態で、前記第一の保持体26自身に切られたネジによって締結される。つまり、保持体26は、半導体レーザー16及び集光レンズ19の保持体として一体的に構成されている。27は、電子冷熱器で、電流を流し、その方向によって、一面を冷却し吸収した熱を他面に逃す働きをするものであり、前記第一の保持体26及びヒートシンク28と密着している。29は、第二の保持体で、プラスチックの如き熱伝導度の悪い材質よりなり、保持体26を、光ビームが通る穴30を除き、外気と遮断する構成となっている。これは温度制御を確実に行うために、第一の保持体26を外気より遮断し、外気温の影響を受けにくくするためである。また、ヒートシン

11 ページ
ク 28 は、電子冷熱器 27 の熱の放散を助ける意味で使用している。

以上のような光学装置の構成において、第一の保持体 26 の温度制御を行う。温度制御は、例えば第 6 図に示すような回路を用いて行う。31 は、温度センサーでサーミスターの如きもので、図示しなかつたが第 4 図の第 1 の保持体 26 に埋め込んである。この温度センサー 31 により、第 1 の保持体 26 の温度変化を 32 の温度検出回路で電圧として取り出す。33 は、差動増幅器で、温度検出回路 32 で検出した電圧と基準電圧 V_0 との差を取り制御信号とする。その制御信号を、フィルター 34 により位相補償を行なった後、電子冷熱器の駆動回路 35 によって電子冷熱器 27 を動作させ、温度制御を行い、第 1 の保持体 26 の温度を一定に保つ。したがって、第 1 の保持体 26 は、環境の温度変化が生じても一定温度になるので、半導体レーザー 16 を一定温度に保持とともに、半導体レーザー 16 と集光レンズ 19 との距離は一定に保たれる。

以上、述べてきたように、本発明によれば環境の温度変化に対しても半導体レーザーは一定温度に保たれることにより、半導体レーザーの破壊あるいは寿命低下がなくなると同時に、半導体レーザーと集光レンズの間の距離は変化せず前述した欠点がなくなり常に安定に半導体レーザーの光ビームを微小に絞ってディスク上に安定な形状・大きさの光を照射することが可能となる。そして、光学的記録再生装置における信号の記録・再生特性および焦点制御・トランкиング制御等の制御特性を安定に保持することも可能となる。

なお、本発明は第 1 図に示した光学系を一例として説明したが、これに限定するものでなく、半導体レーザーとその近傍に設ける集光レンズとの距離が環境の温度変化により変動し、半導体レーザーの光ビームの絞りなり、あるいは光学的記録再生装置における焦点制御・トランкиング制御等の制御特性なりに悪影響を与えるものに有効に実施し得るものである。また、半導体レーザーの発光面が偏平な梢円状の場合について説明したが、

13 ページ
円形状の場合についても同様に適用することができる。

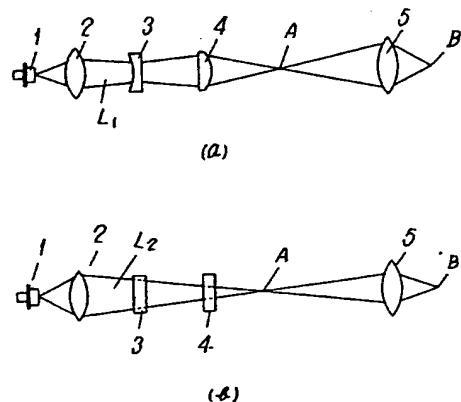
4. 円面の簡単な説明

第 1 図(a), (b) はそれぞれ半導体レーザー絞り光学系の一例を示す構成図、第 2 図は半導体レーザーを光源とする光学的記録再生装置の一例を示すブロック図、第 3 図は従来の半導体レーザーと集光レンズの保持体を示す断面図、第 4 図は本発明の一実施例の断面図、第 5 図は本発明の一実施例の温度制御回路を示すブロック図である。

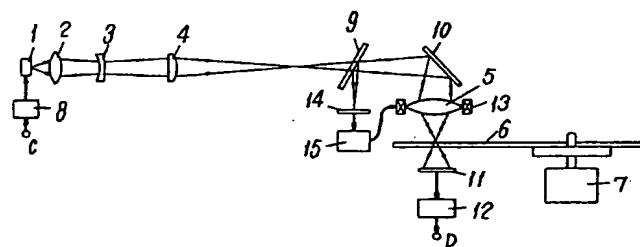
16 半導体レーザー、19 集光レンズ、26 第 1 の保持体、27 電子冷却器、29 第 2 の保持体、31 温度センサー、32 温度検出回路、33 差動増幅器、34 フィルター、35 駆動回路。

代理人の氏名 弁理士 中尾 敏男 ほか 1 名

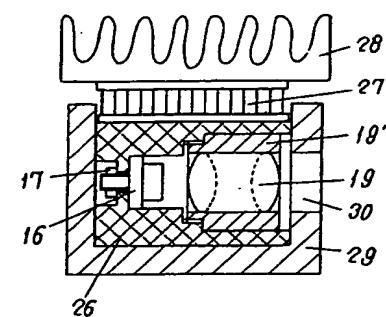
第 1 図



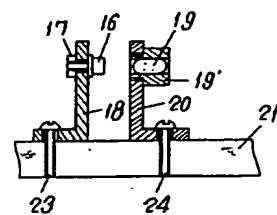
第 2 図



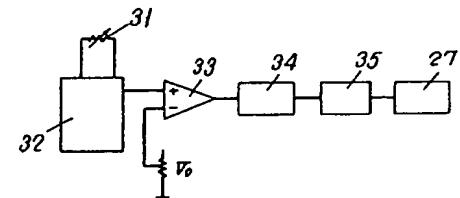
第 4 図



第 3 図



第 5 図



BEST AVAILABLE COPY